

## Dieta de *Conepatus chinga* (Carnívora: Mephitidae) en un bosque de *Polylepis* del departamento de Arequipa, Perú

### Diet of *Conepatus chinga* (Carnivore: Mephitidae) in an *Polylepis* forest of the Department of Arequipa, Peru

César E. Medina<sup>1,2</sup>, Cynthia V. Díaz<sup>2</sup>, Freddy A. Delgado<sup>2</sup>, Gheraldine A. Ynga<sup>2</sup> y Herlam F. Zela<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional San Agustín (MUSA), Arequipa, Perú. Av. Alcides Carrión s/n. Email César Medina: cmedinap1234@yahoo.com.

<sup>2</sup> Escuela Profesional y Académica de Biología, Universidad Nacional de San Agustín, Casilla 2775. Arequipa, Perú.

#### Resumen

El Zorrino Andino (*Conepatus chinga*) es un mefitino de amplia distribución en los Andes peruanos, del cual se sabe poco o nada de sus hábitos alimenticios. El presente trabajo documenta la dieta del Zorrino Andino en un bosque de *Polylepis* de la vertiente occidental de la Cordillera de los Andes en el sur del Perú, en base al análisis de 226 excrementos, los cuales fueron identificados por su forma y consistencia. Los ítems alimenticios fueron expresados en base a su frecuencia de ocurrencia (FO) y porcentaje de biomasa. Registramos 19 componentes en la dieta, constituida principalmente por insectos (94,11%) y otros invertebrados (3,27%), siendo ocasional la presencia de vertebrados (1,18%) y plantas (1,43%), motivo por el cual los índices de diversidad ( $1-D=0,16$ ) y de amplitud de nicho trófico ( $B=1$ ,  $H'=0,68$ ) fueron bajos.

**Palabras claves:** Zorrino Andino, excrementos, hábitos alimenticios.

#### Abstract

The Andean hog-nosed skunk (*Conepatus chinga*) is a mephitine of widely distributed in the Peruvian Andes. Almost nothing is known about the species food habits. The present study documents the diet of the Andean hog-nosed skunk in a *Polylepis* forest of the western slope of the Andes in southern Peru. We analyzed 226 fecal samples, which were identified by their shape and consistency. Food items are shown based on their frequency of occurrence (FO) and percentage of biomass. Diet is composed of 19 components, mainly insects (94,11%) and other invertebrates (3,27%), with occasional presence of vertebrates (1,18%) and plants (1,43%), which explains the low values of the diversity indexes ( $1-D=0,16$ ) and width of trophic niche ( $B=1$ ,  $H'=0,68$ ).

**Keywords:** Andean hog-nosed skunk, feces, food habits.

#### Introducción

El género *Conepatus* es el único género neotropical de la familia de los mefitinos, con cinco especies reconocidas, de las cuales el Zorrino Andino, *Conepatus chinga* (Molina, 1782) es la especie con el mayor rango de distribución en el Neotrópico (Van Gelder 1968; Nowak 1991), siendo posible encontrarlo en una amplia variedad de hábitats, desde el nivel del mar hasta las llanuras altiplánicas de la Cordillera de los Andes (Eisenberg y Redford, 1999; Wilson y Mittermeier, 2009). La ecología del Zorrino Andino en sus aspectos de dieta, patrones de actividad, rango de hogar, selección del hábitat y ecología alimenticia ha sido estudiada principalmente en la Patagonia (Travaini et al. 1998; Novaro et al. 2000; Donadio et al. 2001; Donadio et al. 2004; Montalvo et al. 2008); sin embargo, ninguno de estos aspectos ha sido investigado en la vertiente occidental de la Cordillera de los Andes. Tampoco se conoce con claridad su estado de conservación, ya que al parecer a escala poblacional habría una tendencia a su disminución (Emmons y Helgen 2008). Algunos investigadores la consideran como una especie clave en el ecosistema y bajo presión de caza para usos en medicina folklórica (Zeballos et al. 2001; López 2005).

El presente trabajo describe la dieta del Zorrino Andino en el bosque de *Polylepis rugulosa* del distrito de Pócsi (Arequipa), mediante el análisis de sus excrementos, y representa el primer estudio sobre esta especie en la vertiente occidental de la Cordillera de los Andes.

#### Material y métodos

El estudio se realizó durante los meses de septiembre a diciembre del 2006, en el bosque de *P. rugulosa* del distrito de Pócsi, anexo de Tuctumpaya (Kessler 1995), ubicado a 26 kilómetros al sureste de la ciudad de Arequipa,  $16^{\circ}29'17,51''S$  y  $71^{\circ}20'01,12''W$ , entre 3600—4000 m de la vertiente occidental

de la Cordillera de los Andes en el sur del Perú. El área de estudio está considerada dentro de la zona de vida Matorral Desértico Montano Subtropical y en el ecosistema de Tolar Microtémico (INRENA 1995; Jiménez et al. 2003), cuyo suelo es pedregoso-arenoso y posee precipitaciones de alrededor de 300 mm anuales. Las principales actividades antrópicas que se realizan en el bosque de *P. rugulosa* son la extracción de madera, pastoreo de ganado vacuno, caprino y camélido (Medina et al. 2005).

Se realizaron búsquedas intensivas de excrementos del Zorrino Andino en 3 parcelas, cada una de 1500 m de longitud y 250 m de ancho, abarcando una superficie total de 112,5 ha. Las parcelas se ubicaron en lugares rocosos y escarpados, los cuales podrían ser potencialmente empleados como refugios por *C. chinga* (Travaini et al. 1998). Los excrementos se identificaron de acuerdo a las consideraciones expuestas por Travaini et al. (1998), quienes las reconocen como masas de tierra puntiagudas con restos de insectos, rodeadas de huellas de zorrino. Luego se colectaron y se transportaron en bolsas de papel hasta el laboratorio para su análisis respectivo. Simultáneamente se elaboró una colección de referencia de flora y fauna del área de estudio, basada en 5 individuos de cada especie.

En el laboratorio, los excrementos fueron pesados y medidos (longitud y diámetro). Para separar los ítems alimenticios de cada excremento se siguió las recomendaciones de Korschegen (1987): primero, fueron colocadas en bolsas de plástico y removidas en agua durante 24 horas, luego fueron pasadas por un tamiz de 200 mesh para eliminar la tierra y posteriormente se dejaron secar al ambiente por 48 horas, y por último cada ítem alimenticio fue separado en placas Petri con ayuda de estiletes y un estereoscopio.

El material alimenticio se determinó hasta el nivel taxonómico más bajo posible, siguiendo claves taxonómicas (Francke

1977; Borror et al. 1981; Zeballos y López 2002), otras referencias (Zeballos et al. 1998; Ochoa, 2005a; Ochoa, 2005b) y comparándolos con la colección de referencia tomada en el área de estudio.

Las presas encontradas en los excrementos se presentan en base a: frecuencia de ocurrencia (FO), calculado al dividir el N° total de presas de cada especie o categoría entre el total de presas encontradas; y porcentaje de biomasa, calculado de multiplicar el número de individuos de cada especie o categoría por su peso promedio (estimado a partir de la colección de referencia) y posteriormente dividido por el peso total de los ítems alimenticios, multiplicados por cien (Travaini et al. 1998; Donadio et al. 2004). Durante el conteo de artrópodos se consideró: pares mandíbulas, de tenazas, de alas, de antenas, cabezas y aguijones para registrar cada individuo.

La amplitud del nicho trófico se calculó mediante el Índice de Levins (B) cuyos valores varían entre 1 (un tipo de presa) y n (varios tipos de presa) (Feisinger et al. 1981); además, se utilizó el Índice de Shannon y Wiener (H') (Krebs 1989; Cornejo y Jiménez 2001). La diversidad trófica en cuanto a las presas se calculó mediante el complemento del Índice de Simpson

(1 - D), que varía entre los valores 0 a 1 (menos a más diverso) (Krebs, 1989):

$$B = 1 / \sum p_i^2$$

$$H' = - \sum p_i (\log_2 p_i)$$

$$1 - D = 1 - \sum (p_i^2)$$

Donde: B = Índice de amplitud de nicho de Levins, H' = Índice de Shannon y Wiener, 1 - D = Índice de amplitud de nicho de Levins, y  $p_i$  = proporción de la contribución de la especie i en la dieta del depredador.

## Resultados

Se colectaron un total de 226 excrementos de Zorrino Andino, los cuales se caracterizan por su forma cilíndrica (ocasionalmente en fragmentos pequeños cónicos), con subdivisiones ligeramente marcadas y extremos redondeados, su consistencia maciza y la coloración similar al humus de lombriz de tierra. Su diámetro promedio es de 16,7 mm (S= 3,1), con un rango entre los 8,4 y 22,7 mm, mientras que su longitud promedio es de 30,6 mm (S= 7,8) y peso promedio de 3,2 g (S= 1,9) (Fig. 1).

Se encontraron restos de 2442 presas, distribuidas en 19 distintos grupos de alimento (Tabla 1). Se determinaron restos

**Tabla 1.** Frecuencia de Ocurrencia y Biomasa de los ítems alimenticios registrados en los excrementos del Zorrino Andino ( $n_i$ , número de ítems alimenticios; FO, Frecuencia de Ocurrencia). \* Presa considerada como producto de carroña

Ítems alimenticios	$n_i$	FO	Biomasa	
			Peso (g)	%
Vertebrados	(29)	(1,18)	(1872)	(43,59)
Mammalia		(0,41)		(31,67)
<i>Phyllotis</i> sp.	9	0,37	360	8,38
<i>Ovis aries</i> *	1	0,04	1000	23,29
Aves		(0,37)		(9,01)
<i>Nothoprocta ornata</i> (huevos)	9	0,37	387	9,01
Reptilia		(0,40)		(2,91)
Sauria (huevos)	5	0,20	25	0,58
<i>Liolaemus</i> sp.	5	0,20	100	2,33
Invertebrados	(2378)	(97,38)	(2378)	(55,38)
Arachnida		(3,19)		(1,81)
Scorpiones		(2,78)		(1,58)
<i>Brachistosternus ninapo</i>	68	2,78	68	1,58
Araneae		(0,41)		(0,23)
Loxoscelidae	4	0,16	4	0,09
Lycesidae	6	0,25	6	0,14
Hexapoda		(94,11)		(53,57)
Coleoptera		(93,66)		(53,26)
Tenebrionidae	6	0,25	6	0,14
Scarabaeidae		93,29		53,05
Melolonthinae (larvas)	2239	91,69	2239	52,14
Melolonthinae (adultos)	39	1,60	39	0,91
N. D.	3	0,12	3	0,07
Hymenoptera		(0,45)		(0,26)
Sphecidae		0,33		0,19
Bembicini (pupas)	8	0,33	8	0,19
N. D.	3	0,12	3	0,07
N. D.	2	(0,08)	2	0,05
Vegetación	(35)	(1,43)	(35)	(1,02)
Cactaceae		0,04		0,23
<i>Opuntia sphaerica</i> (frutos)	1	0,04	1	0,23
Tallos	5	0,20	5	0,12
Raíces	20	0,82	20	0,46
N. D.	9	0,37	9	0,21
<b>Total de ítems alimenticios</b>	<b>2442</b>		<b>4294</b>	



Figura 1. Excrementos de Zorrino Andino (Escala: 1 cm.).

de: dos mamíferos (*Phyllotis* sp. y *Ovis aries*), un ave (*Nothoprocta ornata*), un reptil (*Liolaemus* sp.), un escorpión (*Brachistosternus ninapo*), dos familias de arañas (Loxoscelidae y Lycosidae), dos coleópteros (Tenebrionidae y Scarabaeidae), una de himenópteros (Sphecidae), una de plantas (Cactaceae); y además, invertebrados y vegetación no determinada (coleópteros, himenópteros, tallos y raíces).

Los invertebrados constituyeron el 97,38% de todas las presas (principalmente coleópteros de la subfamilia Melolonthinae) y contribuyeron con el 55,38% de la biomasa total estimada (Fig. 2). En este grupo, resaltaron los coleópteros con una FO de 93,66% y una biomasa de 53,26%, seguido de los escorpiones con una FO de 2,78% y una biomasa de 1,58%, en comparación a los bajos porcentajes de los demás invertebrados registrados (Himenópteros, FO= 0,45% y biomasa= 0,26%; y Arañas, FO= 0,41% y biomasa= 0,23%).

Los vertebrados constituyeron tan solo el 1,18% de todas las presas (principalmente roedores del género *Phyllotis* y huevos de *N. ornata*) y contribuyeron con el 43,59% de la biomasa total, resaltando los mamíferos con una FO de 0,41% y biomasa de 31,67%. Los reptiles y aves presentaron una FO similar (0,40% y 0,37%, respectivamente), sin embargo, las aves presentaron un mayor porcentaje de biomasa que los reptiles (9,01% y 2,91%, respectivamente).

En menores cantidades se encontraron restos de plantas, los cuales constituyeron una FO= 1,43% (principalmente frutos de *Opuntia sphaerica*) y biomasa de 1,02%, de los cuales la mayoría estaba constituida de tallos y raíces.

Los valores de amplitud de nicho trófico fueron: B= 1 y H'= 0,68; mientras que, los de diversidad trófica, 1-D= 0,16.

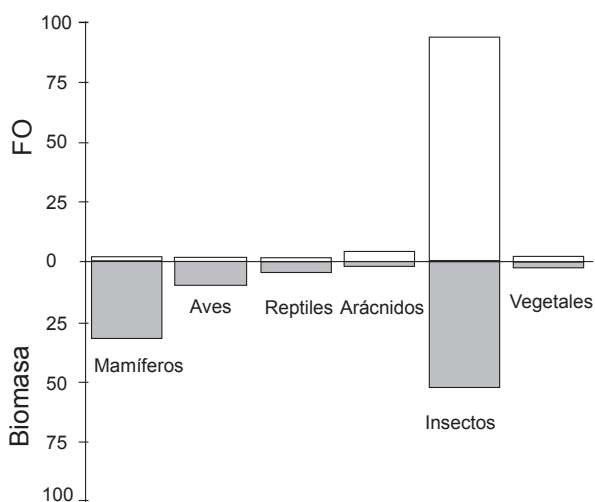


Figura 2. Comparación entre la frecuencia de ocurrencia (FO) y el porcentaje de biomasa de los ítems alimenticios en la dieta del Zorrino Andino.

## Discusión

Los excrementos de los carnívoros se caracterizan por su forma cilíndrica, con subdivisiones y adelgazamiento en uno de sus extremos (Chame 2003); sin embargo, en el Zorrino Andino, estas subdivisiones no son muy fáciles de distinguir, lo cual puede deberse a una respuesta fisiológica del animal.

Los zorrinos (Mephitidae) son considerados como especies omnívoras oportunistas, los cuales se alimentan principalmente de insectos, otros invertebrados y ocasionalmente de mamíferos, frutos y probablemente serpientes (Nowak 1991; Zeballos et al. 1998), mientras que, algunos investigadores prefieren catalogarlos como generalistas y con una dieta omnívora/insectívora (Donadio et al. 2004; Montalvo et al. 2008). Nuestros resultados sugieren que el Zorrino Andino en el bosque de *Polylepis* sería selectivo en su dieta, debido a su preferencia en alimentarse principalmente con larvas de coleópteros (FO= 91,9% y biomasa= 55,38%), como lo demuestran los bajos valores que dieron los índices de amplitud de nicho y diversidad trófica. Sin embargo, no podemos afirmar éste comportamiento, debido a que no realizamos una evaluación de la oferta vs la demanda de recursos alimenticios, como lo realizaron Donadio et al. (2004).

Nuestros resultados confirman los valores altos de ocurrencia de los invertebrados en la dieta del Zorrino Andino reportados por Donadio et al. (2004) y Montalvo et al. (2008) mediante el análisis de excrementos, quienes registraron valores de FO del 73,6% al 85,1% y del 82%, respectivamente. Rosenberg y Cooper (1999) sugieren que un análisis de dieta en base a estómagos es más preciso que el empleo de excrementos, sin embargo, nuestros resultados en cuanto al consumo de invertebrados (FO= 97,38%) es mayor al obtenido por Novaro et al. (2000) (FO= 92,1%), quienes emplearon contenidos estomacales de Zorrino Andino.

Si bien, es común observar un consumo importante de vertebrados por las diferentes especies de pequeños carnívoros que habitan la Cordillera Andina (Novaro et al. 2000; Cornejo y Jiménez 2001; Pacheco et al. 2004; Walker et al. 2007), al parecer, en los Zorrinos Andinos éste comportamiento no es común, pues observamos que solo representaron el 1,18% de su dieta (exceptuando carroña), resultado inferior a los obtenidos por Donadio et al. (2004), Montalvo et al. (2008) y Novaro et al. (2000) (14,8—26,3; 18 y 7,9%, respectivamente).

Sin embargo, en términos de biomasa, los vertebrados son más importantes que los demás ítems alimenticios, ya que constituyeron el 43,59% de la biomasa total, resultado similar a los obtenidos por Travaini et al. (1998) y Novaro et al. (2000) (55 y 58,9% respectivamente). Esta situación que nos hace suponer de que a pesar que los invertebrados individualmente no aportan una biomasa apreciable, como lo hace cualquier vertebrado (mamífero, ave y reptil), constituyen un alimento que los zorrinos pueden obtener a un bajo costo energético, por ejemplo: la búsqueda y captura de una larva les demanda un menor esfuerzo en lugar de hacer lo mismo para un roedor.

De los 226 excrementos analizados, la cantidad y diversidad de presas encontradas en la dieta, así como la frecuencia de ciertos grupos en particular, posiblemente se deban a factores tales como el tamaño de la muestra, estacionalidad, hábitat, etc. Así mismo, Donadio et al. (2001), señalan que la cantidad y

diversidad de presas consumidas se encontrarían regidas por la historia natural de la especie.

La presencia de restos de mamíferos grandes en la dieta indica que el Zorrino Andino consume carroña, estrategia alimenticia muy común en la Patagonia, llegando a consumir: liebres, zorritos, ovejas, vacas y hasta guanacos (Travini et al. 1998; Novaro et al. 2000; Donadio et al. 2004). Novaro et al. (2000) observaron que en los Zorritos Andinos, que ocurren en hábitats alterados por la ganadería (actividad practicada en el área de estudio), la carroña constituye una fuente de alimento muy importante, comportamiento que nos ayuda a explicar la presencia de *Ovis aries* dentro de nuestros resultados.

La existencia de canibalismo es algo que no está confirmado en la parte occidental de la Cordillera de los Andes (Travini et al. 1998), aunque es probable que pueda ser reportado en investigaciones posteriores.

### Agradecimientos

Gracias al apoyo brindado por los docentes que laboran en el Área de Ecología de la Escuela Profesional de Biología en la Universidad Nacional de San Agustín, por permitirnos acceder a las instalaciones y equipos de su laboratorio. Nuestro más sincero agradecimiento al Blgo. Luis Villegas, Dr. Horacio Zeballos y Dra. Susan Walker, por sus valiosas sugerencias en el trabajo de campo, laboratorio y revisión del manuscrito.

### Literatura citada

- Borror R.J., D.M. De Long & C.A. Triplehorn. 1981. An Introduction to the Study of Insects. Ed. 5ta. Editorial CBS College Publishing. Estados Unidos de Norteamérica.
- Chame M. 2003. Terrestrial Mammal Feces: a Morphometric Summary and Description. *Memorias del Instituto Oswaldo Cruz* 98: 71-94.
- Cornejo A. & P. Jiménez. 2001. Dieta del zorro andino *Pseudalopex culpaeus* (Canidae) en el matorral desértico del sur del Perú. *Revista de Ecología Latinoamericana* 8: 01-09.
- Donadio E., S. Di Martino, M. Aubonea & A. Novaro. 2001. Activity patterns, home-range and habitat selection of the common hog-nosed skunk, *Conepatus chinga* (Mustelidae, Mammalia), in northwestern Patagonia. *Mammalia* 65: 49-54.
- Donadio E., S. Di Martino, M. Aubonea & A. Novaro. 2004. Feeding ecology of the Andean hog-nosed skunk (*Conepatus chinga*) in areas under different land use in north-western Patagonia. *Journal of Arid Environments* 56: 709-718.
- Eisenberg J.F. & K.H. Redford. 1999. Mammals of the Neotropics, the central Neotropics Vol. 3: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. The University of Chicago Press. Chicago. 609pp.
- Emmons L. & Helgen K. 2008. *Conepatus chinga*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 30 October 2009.
- Feisinger P., E. Spears & R. Poole. 1981. A simple measure of niche breadth. *Ecology* 62: 27-32.
- Francke O. 1977. Escorpiones y escorpionismo en el Perú – VI: Lista de especies y claves para identificar las familias y los géneros. *Revista Peruana de Entomología: Homenaje a la Universidad Nacional Agraria* 20: 73-76.
- INRENA. 1994. Mapa Ecológico del Perú: Guía Explicativa. Ministerio de Agricultura. Lima – Peru.
- Jiménez P., J. Villasante, B. Talavera & L. Villegas. 2003. Ecosistemas de Arequipa: Oferta Ambiental y Desarrollo Sostenible. Centro de Investigaciones de Zonas Áridas 7: 118-132.
- Kessler M. 1995. Revalidación de *Polylepis rugulosa* Bitter (Rosaceae). *Gayana Botánica* 52: 49-51.
- Korschege L.J. 1987. Procedimientos para el Análisis de Hábitos Alimentarios. En: Oreja, B & A. Montes. Manual de técnicas de gestión de la vida silvestre. 4ta. Wildlife Society. Pp: 119-134.
- Krebs C.J. 1989. *Ecological Methodology*. Harper and Row Publ. New York. 654 pp.
- López E. 2005. Distribución e importancia de la fauna de Vertebrados del valle del Colca (Caylloma - Arequipa), 2004-2005. Tesis para optar el Grado Académico de Doctor en Ciencias: Biología. Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa, Perú.
- Medina C., F. Delgado, C. Díaz & G. Ynga. 2005. Fauna de Vertebrados del bosque de *Polylepis* del anexo de Tuctumpaya (Pocsi – Arequipa). Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional San Agustín (MUSA). Arequipa, Perú.
- Montalvo C.I., M.E. Pessino, F.C. Bagatto & C.I. Montalvo, 2008. Taphonomy of the bones of rodents consumed by Andean hog-nosed skunks (*Conepatus chinga*, Carnivora, Mephitidae) in central Argentina. *Journal of Archaeological Science* 35: 1481-1488.
- Novaro A.J., M.C. Funes & R.S. Walker. 2000. Ecological extinction of native prey of a carnivore assemblage in Argentine Patagonia. *Biological Conservation* 92: 25- 33.
- Nowak R. 1991. *Mammals of the World*. 5ta Edición. Vol II. Johns Hopkins University Press. Estados Unidos de Norteamérica.
- Ochoa J. 2005a. *Brachistosternus ninapo* una nueva especie (Scorpiones: Bothriuridae) de los Andes Occidentales en el sur del Perú. *Revista Peruana de Biología* 11: 139-148.
- Ochoa J. 2005b. Patrones de Distribución de Escorpiones de la Región Andina en el Sur Peruano. *Revista Peruana de Biología* 12: 49-68.
- Pacheco L., A. Lucero & M. Villca. 2004. Dieta del puma (*Puma concolor*) en el Parque Nacional Sajama, Bolivia y su conflicto con la ganadería. *Ecología en Bolivia* 39: 75-83.
- Rosemberg K.V. & R.J. Cooper. 1999. Quantification and Diets: approaches to avian diet analysis. *Studies in Avian Biology* 13: 80-90.
- Travini A., M. Delibes & O. Ceballos. 1998. Summer foods of the Andean hog-nosed skunk (*Conepatus chinga*) in Patagonia. *Journal of Zoology (London)* 246: 457-460.
- Van Gelder R. 1968. The Genus *Conepatus* (Mammalia, Mustelidae): Variation within a Population. *American Museum Novitates* 2322: 1-37.
- Walker S., A. Novaro, P. Perovic, et al. 2007. Diets of three species of Andean Carnivores in High-Altitude Deserts of Argentina. *Journal of Mammalogy* 88: 519-525.
- Wilson D.E. & R.A. Mittermeier. 2009. *Handbook of Mammals of the World: Carnivores*. Editorial Lynx.
- Zeballos H. & E. López. 2002. Roedores de Arequipa, Clave para su Determinación Taxonómica. *Revista de Investigación Dillonia* 2: 163-172.
- Zeballos H., E. López & A. Morales. 1998. Mamíferos de Chiguata, hábitat y hábitos. *Revista del Departamento Académico de Biología (BIOS)* 2: 101-114.
- Zeballos H., V. Pacheco & L. Baraybar. 2001. Diversidad y Conservación de los Mamíferos de Arequipa, Perú. *Revista Peruana de Biología* 8: 94-104.